



ECCELLENZE 2008

Cerimonia di Premiazione

Roma, 18 dicembre 2008

Elenco delle candidature premiate

a) Menzioni speciali

1) Menzione Speciale per la ricerca nel campo delle tecnologie per la fusione nucleare

Costruzione e qualificazione di componenti ad alto flusso termico per reattori a fusione

Stefano Libera, Andrea Mancini, Selanna Roccella, Luigi Verdini, Eliseo Visca

Nei laboratori di Tecnologie della Fusione di Frascati sono state messe a punto e brevettate tecniche innovative, come quelle di giunzione fra materiali capaci di resistere ad altissime temperature, che sono state estese alle problematiche inerenti la fusione termonucleare controllata. Grazie all'applicazione di queste tecniche sviluppate all'ENEA sono stati costruiti in Italia prototipi significativi di componenti della camera di combustione (divertore) della macchina sperimentale per la fusione ITER. Le eccezionali performance dei prototipi realizzati hanno ricevuto i riconoscimenti dei maggiori esperti internazionali e i successi ottenuti hanno indotto l'industria italiana a partecipare, in partenariato con ENEA, alla gara di qualificazione per concorrere alla fornitura dei componenti del divertore di ITER.

2) Menzione Speciale per la ricerca nel campo della radioprotezione

Dimostrazione in vivo del danno genetico da radiazioni ionizzanti su organi non direttamente esposti - effetto bystander

Vincenzo Covelli, Vincenzo Di Majo, Simona Leonardi, Mariateresa Mancuso, Simonetta Pazzaglia, Maria Pimpinella, Simonetta Rebessi, **Anna Saran**, Mirella Tanori, Maria Pia Toni.

Presso i laboratori di Tossicologia e Scienze Biomediche della Casaccia è stato condotto uno studio sperimentale, per la prima volta in vivo, sull'effetto "bystander", cioè sul danno genetico provocato dalle radiazioni ionizzanti anche su organi non direttamente esposti alle radiazioni stesse, che può indurre lo

sviluppo di tumori. I ricercatori hanno dimostrato la presenza di danni genetici ascrivibili alle radiazioni nel cervelletto di topi irraggiati con il capo schermato.

Due principali meccanismi erano stati ipotizzati come mediatori del processo: il contatto fisico attraverso “comunicazioni intercellulari” specializzate, o “gap junctions”, tra cellule irraggiate e non irraggiate, o il rilascio di fattori solubili da parte delle cellule esposte. I ricercatori dell’ENEA hanno messo in evidenza che nella trasmissione del danno genetico nel tessuto nervoso del topo sono implicate le “gap junctions”. Infatti, l’utilizzo di una sostanza chimica che inibisce tali comunicazioni è in grado di ridurre la trasmissione del danno negli organi schermati. La scoperta è pertanto di particolare rilievo in radioprotezione, per esposizioni ambientali, professionali e mediche e potrebbe richiedere, se confermata anche dopo la somministrazione di dosi più basse di radiazioni, la revisione dei modelli per la stima del rischio da esposizione alle radiazioni ionizzanti.

I risultati di questo studio sono stati recentemente pubblicati dalla rivista scientifica Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA.

3) Menzione Speciale per le ricadute industriali della ricerca

MET-EGERIA: Apparato di litografia nell’estremo ultravioletto per applicazioni in microelettronica, nanobiologia, fotonica e anticontraffazione

Sarah Bollanti, **Paolo Di Lazzaro**, Francesco Flora, Luca Mezi, Daniele Murra, Raffaele Scafè, Amalia Torre

Presso il Laboratorio Sorgenti Laser e Acceleratori di Frascati è stato realizzato un apparato di litografia di ultima generazione, il primo in Italia basato su una sorgente di radiazioni nell’estremo ultravioletto e raggi X, denominato Egeria. Egeria è in grado di riprodurre un disegno arbitrario da una matrice su di un supporto polimerico o luminescente tramite un sistema di produzione/riduzione ad elevatissima risoluzione spaziale (migliore di 100 nanometri) ed ha dimostrato un’eccezionale versatilità di applicazione nel campo delle nanotecnologie. Con Egeria sono stati realizzati disegni di 90 nanometri di risoluzione spaziale su materiali polimerici che rappresenta il record mondiale di risoluzione ottenuta tramite analoghi sistemi di proiezione in laboratori di ricerca pubblici. Inoltre, i ricercatori dell’ENEA, attraverso le competenze accumulate durante questi studi, hanno realizzato una nuova tecnica di scrittura invisibile tramite litografia su film luminescenti da applicare nel campo dell’anticontraffazione e che presenta livelli di sicurezza e di difficoltà di contraffazione superiori rispetto alle tecnologie attualmente in uso. L’apparato è stato interamente progettato e realizzato presso l’ENEA. I risultati ottenuti da questi studi sono stati recentemente pubblicati su “European Physics Letters” e “Transaction of Plasma Science” e sono protetti da un brevetto italiano e da uno internazionale.

4) Menzione Speciale per la ricerca in campo ambientale

NASUS 1: Stazione sperimentale autonoma per il monitoraggio dell’aria con sensori miniaturizzati a nanotubi di carbonio

Marco Alvisi, Patrizia Aversa, Gennaro Cassano, Mimmo Dimaio, Rocco Pentassuglia, **Michele Penza**, Valerio Pfister, Riccardo Rossi, Emanuele Serra, Maria Assunta Signore, Domenico Suriano

Presso i laboratori per i Materiali Compositi e Nanostrutturati di Brindisi è stata realizzata la stazione sperimentale “NASUS 1” per il monitoraggio ambientale dell’aria. Si tratta di un prototipo in grado di operare in maniera autonoma e programmata per la misurazione di inquinanti atmosferici dispersi in aria, costituito da una matrice di multisensori miniaturizzati a stato solido, basati su tecnologie di film sottili che impiegano nanotubi di carbonio che consentono di aumentare la capacità di rilevazione di un dato inquinante anche a concentrazioni bassissime in tracce, dell’ordine di qualche decina di parti per miliardo. La stazione ha funzionalità avanzate di acquisizione dati, trasmissione wireless GPRS, controllo remoto, algoritmi di reti neurali e pattern recognition, operazioni intelligenti basate su microcontrollore. “NASUS 1” è stata realizzata interamente all’interno dell’ENEA, dalla progettazione alla messa in opera, fino alle prove di qualificazione, con il contributo di competenze multidisciplinari. L’innovazione è coperta da brevetto nazionale e nel corso dell’ultimo anno è stata oggetto di 9 pubblicazioni su riviste ad elevato Impact Factor.

5) Menzione Speciale per la ricerca nel campo dei materiali

Sintesi di materiali ceramici ad alto valore aggiunto a partire da rifiuti

Giovanni Bezzi, Giovanni Casciaro, Stefania Casu, Giacinto Cornacchia, **Sergio Galvagno**, Maria Martino, Sabrina Portofino, Antonio Russo

Presso i laboratori per lo Sviluppo di Tecnologie e Processi di Recupero e Riutilizzo della Trisaia, nell’ambito delle attività di ricerca sul recupero e la valorizzazione di materia dai rifiuti, il gruppo ha messo a punto una metodologia basata sui processi termici e di pirolisi in grado di sfruttare il residuo solido come fonte di carbonio per la sintesi di materiali ceramici ad alto valore aggiunto, ed in particolare il carburo di silicio. Il gruppo di ricercatori dell’ENEA ha condotto studi anche su una gamma più ampia di materiali, tra cui pneumatici, biomasse di scarto e CDR (combustibile derivato dai rifiuti). Un Progetto Europeo permetterà di realizzare un impianto dimostrativo dedicato alla sperimentazione e all’industrializzazione di questo processo. La metodologia è coperta da brevetto nazionale e lo studio è stato pubblicato sulla rivista “Journal of Material Science”.

6) Menzione Speciale per l’invenzione

STASI: Sistema per la Taratura di Accelerometri e Sismometri

Aldo Renato Terrusi

Presso i laboratori di Qualificazione Materiali, Componenti e Sistemi della Casaccia è stato realizzato STASI, un sistema che consente la taratura degli Accelerometri e dei Sismometri utilizzati per misurare le scosse sismiche (frequenze comprese tra 0,01 e 10 Hz ad una accelerazione di 1g), avendo come unità di misura primaria di confronto l’accelerazione della gravità terrestre. Il sistema di eccitazione innovativo di STASI si basa sulla rotazione anziché sullo spostamento alternato utilizzato usualmente per la taratura di questi strumenti e questo permette di ottenere prestazioni uniche a livello mondiale. In sistema, inoltre, è in grado di emettere un certificato di taratura automaticamente ed in tempo reale. STASI è protetto da un brevetto italiano e la licenza di produzione e vendita è stata acquistata dalla ditta italiana BPS s.p.a.

b) Premi

7) ALL IN ONE: Medicamento per la risoluzione di ferite in medicina umana e veterinaria

Valerio Abbadessa, Chiara Alisi, Marco Antonini, Roberto Balducchi, **Fiorella Carnevali**, Tiziana Cocciolotti, Massimo Cristofaro, Arianna da Ros, Anna Rosa Sprocati, Enzo Stella, Flavia Tasso, **Stephen Andrew van der Esch**

Nei laboratori della Sezione Sviluppo Sostenibile del Sistema Agro-industriale della Casaccia è stato sviluppato un dispositivo medico a base di estratti vegetali efficace per la terapia delle lesioni esterne di qualsiasi estensione e natura, utilizzabile in medicina umana e veterinaria con proprietà cicatrizzanti, antidisidratative e lenitive. L'utilizzo del medicamento ha dimostrato un evidente vantaggio terapeutico rispetto alle terapie tradizionali per i tempi più brevi di risoluzione delle lesioni e delle ustioni estese, per la scomparsa permanente del dolore e per la riduzione delle complicazioni infettive, con ricadute positive sulla qualità della vita dei pazienti e con notevoli risparmi economici. L'utilizzo del dispositivo è di estrema utilità per l'impiego in situazioni di emergenza o di scarse condizioni igienico-ambientali, come nel caso di ospedali da campo nel corso di conflitti e catastrofi naturali, e per la cura di malati che vivono nelle aree più depresse del mondo. Il prodotto è stato brevettato dall'ENEA nel 2004 e lo sfruttamento del brevetto è stato concesso in licenza alla RIMOS, una società del consorzio medicale di Mirandola.

8) RGB-ITR: Sistema laser a colori ad altissima risoluzione per impieghi in ambienti ostili e per la diagnostica dei beni culturali

Mario Ferri De Collibus, **Giorgio Fornetti**, Massimo Francucci, Massimiliano Guarneri, Marcello Nuvoli, Emiliano Paglia, Roberto Ricci

Nei Laboratori di Applicazioni Laser di Frascati è stato sviluppato il laser a colori RGB-ITR (RGB Imaging Topological Radar) per controllare lo stato delle strutture all'interno delle macchine per la fusione nucleare, in aree in cui l'uomo non può accedere. Successivamente i ricercatori ENEA hanno avuto l'intuizione di applicare questa tecnologia al campo della diagnostica, della valorizzazione e del restauro dei Beni Culturali, combinando le funzioni del Radar con quelle di un sofisticato software, ideato per la raccolta e l'analisi dei dati. Il Radar funziona usando la luce ed emettendo un raggio laser che è la sommatoria di tre fasci di lunghezze d'onda corrispondenti ai tre colori primari: rosso, blu e verde. Ciò consente un'analisi accuratissima delle caratteristiche sia dimensionali che di colore dell'opera, mentre il software elabora le informazioni consentendo di riprodurre l'immagine in tre dimensioni.

Il sistema è stato proposto come unico candidato alla gara internazionale indetta da F4E (Fusion for Energy) per essere adottato come sistema ufficiale per la diagnostica dell'interno della macchina per la fusione nucleare ITER.

Il Radar Topologico a Colori è stato utilizzato per accuratissime campagne di misura in diversi luoghi di culto in Slovenia e nella Cappella Carafa, dipinta da Filippino Lippi alla fine del XV secolo, all'interno della Chiesa di Santa Maria Sopra Minerva a Roma. Quest'ultima è stata riprodotta in 3D nel corso della mostra

“Il Quattrocento a Roma”, svoltasi nel Museo del Corso dall’aprile al settembre 2008. I risultati sono stati pubblicati su riviste internazionali di settore come “Optics Letters” e “Fusion Engineering”.

9) Sistemi di perforazione profonda in ghiaccio e analisi delle carote prelevate in Antartide

Maurizio Armeni, Gianluca Benamati, Luciano Degli Esposti, Stefano Fabbri, **Fabrizio Frascati**, Massimo Frezzotti, Nicola La Notte, Massimo Muzzarelli, **Biancamaria Narcisi**, Sergio Nucci, **Saverio Panichi**, **Marco Proposito**, **Messero Querci**,

Nei laboratori ENEA di Casaccia, Frascati, Bologna e Brasimone è stato progettato il primo sistema per perforazioni in Antartide completamente italiano. Tale risultato è stato ottenuto grazie all’esperienza acquisita nel corso delle campagne di perforazione in Antartide nel sito di Dome C con il Progetto EPICA (European Project for Ice Coring in Antarctica). Il contributo ENEA ha riguardato in particolare il sistema elettronico di controllo e di comando del carotiere utilizzato per la perforazione. L’impegno nelle spedizioni in Antartide ha consentito all’Ente di affermarsi come attore di primo piano nell’evoluzione tecnologica da applicare ai sistemi di perforazione profonda in ghiaccio, a quelli di superficie, alle sonde di temperatura e ai sistemi per le analisi delle caratteristiche delle carote di ghiaccio. Questo ruolo si è rafforzato nei progetti ITASE e TALDICE, che hanno richiesto lo sviluppo di tecnologie altamente specializzate, che hanno permesso di disporre di una carota ad alta risoluzione temporale che contiene una registrazione dettagliata della storia della calotta di ghiaccio, del clima e dell’atmosfera terrestre delle ultime due glaciazioni. Il Progetto EPICA ha ottenuto nel marzo 2008, il premio CARTESIO della Commissione Europea per l’eccellenza scientifica per il risultato raggiunto con l’esame del ghiaccio più antico mai recuperato con il carotaggio del ghiaccio antartico, raggiungendo la profondità record di 3270 metri, avendo così esteso la conoscenza della storia climatica della Terra ad un arco temporale di circa un milione di anni.

Le attività del gruppo sono state oggetto di numerosi articoli pubblicati su prestigiose riviste, come “Geophysical Research Letter”.

10) Strategia biotecnologica per l’ottenimento di piante resistenti ai Geminivirus, responsabili di ingenti danni alle produzioni agricole

Daniele Barboni, Alessandra Berardi, **Alessandra Lucoli**, Velia Papacchioli, David Emanuele Sallustio, Mario Tavazza, Raffaella Tavazza

Nei laboratori della Sezione Genetica e Genomica Vegetale della Casaccia è stata messa a punto una nuova metodologia per ottenere piante resistenti ad un’importante classe di virus vegetali, i geminivirus. Questi virus causano ingenti danni alle produzioni agricole di mais, manioca, cotone e pomodoro, soprattutto nelle regioni sub tropicali e tropicali del mondo. Anche in Italia questa classe di patogeni ha provocato ingenti danni, come è accaduto in Sardegna nel 2003, dove è andato perso oltre il 50% del raccolto del pomodoro. La tecnologia made in Italy sviluppata in ENEA permette di potenziare le resistenze biotecnologiche derivate dall’uso di sequenze del patogeno. La metodologia prevede la sintesi ad hoc in laboratorio del gene d’interesse in modo che la sua sequenza nucleotidica, pur codificando per la stessa proteina, sia sufficientemente distinta dalla sequenza originaria. Il nuovo gene, così sintetizzato, è in grado di esprimere la proteina d’interesse in maniera stabile anche in presenza del virus, conferendo quindi resistenze durevoli. L’utilizzo delle biotecnologie permette quindi di rendere resistente ad una malattia anche quelle specie

vegetali a cui mancano i “fattori” di resistenza nel patrimonio genetico. La metodologia è protetta da un brevetto ENEA-CNR. I risultati di questa ricerca sono stati pubblicati sulla rivista Nature Biotechnology.

11) Sviluppo metodologie probabilistiche per analisi di affidabilità dei sistemi di sicurezza passivi di impianti nucleari

Luciano Burgazzi

Presso i laboratori di Fisica Nucleare di Bologna sono state sviluppate metodologie innovative per la valutazione dell'affidabilità dei sistemi di sicurezza passivi, in particolare di quelli termoidraulici, che sono previsti nei progetti degli impianti nucleari di prossima generazione. Si tratta di metodologie riconosciute a livello internazionale per gli studi di analisi di rischio dei reattori nucleari di prossima generazione e per le analisi di sicurezza di installazioni nucleari non di potenza. I risultati sono stati referenziati da prestigiose riviste scientifiche. Luciano Burgazzi è Delegato italiano presso l'OECD, il Comitato per la sicurezza delle Installazioni Nucleari e ricercatore capo presso l' AIEA, Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica. Queste metodologie sono state oggetto di articoli pubblicati su prestigiose riviste scientifiche internazionali.

12) Sviluppo di processi di produzione di idrogeno dall'acqua mediante cicli termochimici alimentati da energia solare

Vincenzo Barbarossa, **Giampaolo Caputo**, **Antonio Ceroli**, Maurizio Diamanti, **Paolo Favuzza**, **Claudio Felici**, **Alberto Giaconia**, Roberto Grena, **Michela Lanchi**, **Raffaele Liberatore**, Pierpaolo Proisini, Alfonso Pozio, **Giovanni Salvatore Sau**, Annarita Spadoni, **Pietro Tarquini**, Silvano Tosti

Nei laboratori dell'Unità di Ricerca e Sviluppo del Progetto Solare Termodinamico della Casaccia è stato sperimentato con successo il procedimento di produzione di idrogeno dall'acqua mediante il ciclo termochimico zolfo-iodio alimentato da energia solare. Lo studio ha consentito di individuare due possibili applicazioni con ricadute significative sul sistema industriale: nella prima l'idrogeno viene prodotto utilizzando in parte una fonte solare e in parte una fonte fossile, con un risparmio di quest'ultima compreso tra il 30% e il 70%. La seconda applicazione riguarda lo sviluppo di un processo di desolfurazione, messo a punto modificando il ciclo zolfo-iodio, in grado di produrre idrogeno e acido solforico concentrato. In questo caso il progetto può essere applicato sia alla desolfurazione di gas naturale e di prodotti petroliferi, sia ai fumi di combustione di centrali termoelettriche. L'attività di sperimentazione è coperta da quattro brevetti ed è stata oggetto di articoli pubblicati su prestigiose riviste italiane e straniere.